

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant(s): MATSUDA, Takashi
Serial No.: Not yet assigned
Filed: February 20, 2004
Title: OPTICAL DISK APPARATUS AND CONTROL METHOD
THEREOF
Group: Not yet assigned

LETTER CLAIMING RIGHT OF PRIORITY

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

February 20, 2004

Sir:

Under the provisions of 35 USC 119 and 37 CFR 1.55, the applicant(s) hereby claim(s) the right of priority based on Japanese Patent Application No.(s) 2003-312255, filed September 4, 2003.

A certified copy of said Japanese Application is attached.

Respectfully submitted,

ANTONELLI, TERRY, STOUT & KRAUS, LLP



Melvin Kraus
Registration No. 22,466

MK/alb
Attachment
(703) 312-6600

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2003年 9月 4日

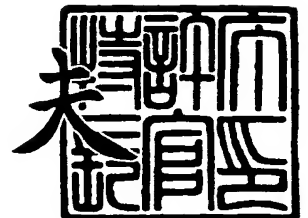
出願番号
Application Number: 特願2003-312255
[ST. 10/C]: [JP2003-312255]

出願人
Applicant(s): 株式会社日立エルジーデータストレージ

2004年 1月15日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井 康夫



出証番号 出証特2004-3000100

【書類名】 特許願
【整理番号】 NT03P0606
【提出日】 平成15年 9月 4日
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 G11B 7/00
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都港区海岸三丁目 2 2 番 2 3 号 株式会社日立エルジーデー
 タストレージ内
 【氏名】 松田 卓
【特許出願人】
 【識別番号】 501009849
 【氏名又は名称】 株式会社日立エルジーデータストレージ
【代理人】
 【識別番号】 100068504
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 小川 勝男
 【電話番号】 03-3661-0071
【選任した代理人】
 【識別番号】 100086656
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 田中 恭助
 【電話番号】 03-3661-0071
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 081423
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

光ディスクを回転駆動手段によって回転駆動しながらレーザダイオードからのレーザ光を光ディスクの記録面に照射して情報を記録する光ディスク装置であって、前記レーザダイオードに近接して、前記レーザダイオードから発光されるレーザ光をモニタするためのモニタ手段が設けられた光ディスク装置において、さらに、前記モニタ手段により検出された、装置の記録動作時において前記レーザダイオードから発光されたレーザ光の強度を時系列的に比較することによって前記レーザダイオードの異常状態を検出し、前記異常状態の検出に応じて、前記回転駆動手段による光ディスクの回転速度を制御する制御手段を備えていることを特徴とする光ディスク装置。

【請求項 2】

前記請求項 1 に記載した光ディスク装置において、前記制御手段は、前記レーザダイオードにおける駆動電流又は駆動電圧と発光出力との線形特性を利用して前記レーザダイオードの異常状態を検出することを特徴とする光ディスク装置。

【請求項 3】

前記請求項 1 に記載した光ディスク装置において、前記制御手段は、前記異常状態の検出時には、前記回転駆動手段による光ディスクの回転速度を低減することを特徴とする光ディスク装置。

【請求項 4】

前記請求項 1 に記載した光ディスク装置において、さらに、少なくとも、記録動作時における前記レーザダイオードから発光されたレーザ光の強度を記憶する手段を備えており、かつ、前記制御手段は、前記モニタ手段により検出された現在のレーザ光強度と、前記記憶手段に記憶された以前のレーザ光強度とを比較することによって前記レーザダイオードの異常状態を検出することを特徴とする光ディスク装置。

【請求項 5】

前記請求項 1 に記載した光ディスク装置において、前記制御手段は、更に、前記回転駆動手段による光ディスクの回転速度を検出し、当該回転速度を低減可能か否かを判定して前記回転速度を制御することを特徴とする光ディスク装置。

【請求項 6】

前記請求項 5 に記載した光ディスク装置において、前記制御手段は、前記回転速度を低減することが不可能であると判定した場合には、前記回転駆動手段による光ディスクの回転を停止することを特徴とする光ディスク装置。

【請求項 7】

前記請求項 1 に記載した光ディスク装置において、前記光ディスク装置は、その厚さ寸法が 12.7 mm～9.5 mm の薄型であることを特徴とする光ディスク装置。

【請求項 8】

光ディスクを回転駆動手段によって回転駆動しながらレーザダイオードからのレーザ光を光ディスクの記録面に照射して情報を記録すると共に、前記レーザダイオードに近接して、前記レーザダイオードから発光されるレーザ光をモニタするためのモニタ手段が設けられた光ディスク装置の制御方法であって、前記モニタ手段により検出された、装置の記録動作時において前記レーザダイオードから発光されたレーザ光の強度を時系列的に比較することによって前記レーザダイオードの異常状態を検出し、前記異常状態の検出に応じて、前記回転駆動手段による光ディスクの回転速度を制御することを特徴とする光ディスク装置の制御方法。

【請求項 9】

前記請求項 8 に記載した制御方法において、前記レーザダイオードにおける駆動電流又は駆動電圧と発光出力との線形特性を利用して前記レーザダイオードの異常状態を検出することを特徴とする光ディスク装置の制御方法。

【請求項 10】

前記請求項 8 に記載した制御方法において、前記異常状態の検出時には、前記回転駆動

手段による光ディスクの回転速度を低減することを特徴とする光ディスク装置の制御方法。

【請求項 1 1】

前記請求項 8 に記載した制御方法において、前記モニタ手段により検出された現在のレーザ光強度と、以前のレーザ光強度とを比較することによって前記レーザダイオードの異常状態を検出することを特徴とする光ディスク装置の制御方法。

【請求項 1 2】

前記請求項 8 に記載した制御方法において、前記回転駆動手段による光ディスクの回転速度を検出し、当該回転速度を低減可能か否かを判定して、可能であると判定された場合には回転速度を低減し、他方、不可能であると判定した場合には、前記回転駆動手段による光ディスクの回転を停止することを特徴とする光ディスク装置の制御方法。

【書類名】明細書**【発明の名称】** 光ディスク装置及び光ディスク装置の制御方法**【技術分野】****【0001】**

本発明は、半導体レーザダイオードを利用して、例えば、CD-RやCD-RWなどの記録可能型光ディスクに情報を記録する光ディスク装置及びその制御方法に関する。

【背景技術】**【0002】**

従来から、光ディスク装置においては、発光源としてレーザダイオードを用いて、CD-R (CD-Recordable) やCD-RW (CD-ReWritable)、DVD-RAM (Digital Versatile Disc-Random Access Memory) などの記録可能型光ディスクへの情報の記録が行われている。

【0003】

また、従来の光ディスク装置では、再生時の線速度（これを、1倍の線速度とする）に対して、例えば、2倍の線速度、4倍の線速度、8倍の線速度…など、より高速な線速度が、記録するための線速度として設定可能であり、この設定された高速の線速度で情報の記録を行うことにより、記録時間の短縮化が図られている。

【0004】

また、従来、情報記録時の光ディスクの回転速度制御方式には、レーザ光の照射位置、すなわち、記録位置における線速度が一定となるように光ディスクの回転速度を制御するCLV（定線速度：Constant Linear Velocity）制御方式と、記録時に光ディスクの回転角速度を常に一定とするCAV（定角速度：Constant Angular Velocity）制御方式と、CLV方式とCAV方式とを適宜切り替える制御方式とがある。例えば、CLV制御方式では、記録時の線速度は、設定線速度であり、CAV制御方式では、光ディスクの径方向の記録位置における線速度が、設定線速度を越えないように、光ディスクの回転速度が制御され、情報の記録が行われている。

【0005】

しかしながら、いずれの回転速度制御方式にせよ、情報の記録に要するレーザ出力値は、線速度と共に増大するため、高速な線速度が設定された場合に、レーザ光源であるLD (Laser Diode) の動作が不安定になり、情報記録に失敗する場合があるという問題があった。

【0006】

そこで、例えば、以下の特許文献1によれば、高速な線速度が設定された場合においても、LDを安定に動作させることが出来、もって、記録可能型光ディスクへの情報記録の失敗を防止することが可能な光ディスク記録装置が、既に提案され、開示されている。

【特許文献1】 特開2002-324318号公報：図1及び2

【0007】

また、例えば、レーザプリンタ等、レーザ走査装置に適用される半導体レーザ装置やレーザダイオード出力制御装置であって、半導体レーザで発光されたレーザ光を内部フォトダイオード又は外部フォトダイオードで受光し、その受光出力に基づいてレーザダイオードの発光強度をフィードバック制御するものにおいて、レーザダイオードに供給する電流が過大となることを防止し、もって、レーザダイオードをその劣化から防止するものも、既に、以下の特許文献2及び3により知られている。

【特許文献2】 特開2000-206435号公報：図2及び3

【特許文献3】 特開2002-16315号公報：図3

【発明の開示】**【発明が解決しようとする課題】****【0008】**

しかしながら、上記の従来技術では、特に、前者の特許文献1に記載された光ディスク記録装置および光ディスク記録装置制御プログラムによれば、レーザダイオードが安定に

動作し得る最大出力値を予め記憶しておき、設定された線速度に対応する最適なレーザ出力値を算出し、これを予め記憶された最大出力値と比較し、それ以上である場合には、設定された線速度をその設定値以下に算出・指定する手段を備えたものであり、これでは、情報記録時に光ディスクに光ビームを照射するレーザダイオードの劣化を検出することは出来ず、レーザダイオードの保護や、それに伴う記録品質の劣化に対応することは不可能であった。

【0009】

他方、上記の従来技術における後者の特許文献2及び3に記載されたレーザ走査装置に適用される半導体レーザ装置やレーザダイオード出力制御装置では、レーザダイオードの出力異常時には、そのレーザダイオードの出力を停止することとなり、これを光ディスク装置に適用した場合には、記録動作を継続することが出来なくなり、そのため、記録品質の劣化につながってしまうという問題点があった。

【0010】

そこで、本発明では、上述した従来技術における問題点に鑑み、光ディスク装置におけるレーザダイオードの劣化等に対応することが可能であり、もって、レーザダイオードの保護と共に、その記録品質の向上を実現することが可能な光ディスク装置とその制御方法を提供することを目的とする。

【0011】

すなわち、半導体素子であるレーザダイオードは、一般に、そのレーザ出力強度は、その駆動電流（又は、電圧）に比例して増減する特性を示す。しかしながら、レーザダイオードの劣化、又は、特に、高温の使用環境下では、ある出力以上において駆動電流とレーザ出力との間の線形がくずれてしまう、所謂、キンクと呼ばれる現象が発生する。なお、かかる現象は、特に、薄型化に伴って内部の空気循環が不十分となる、所謂、超薄型の光ディスク装置において著しい。

【0012】

そこで、本発明では、光ディスク装置におけるレーザダイオードの劣化に対応するため、その記録動作中において、上述したキンクと呼ばれる現象の発生を検出することにより、光ディスク装置のレーザパワー制御や記録速度制御を適切に実行することを可能とし、もって、レーザダイオードを保護すると共に、その記録品質の向上をも実現することが可能な光ディスク装置とその制御方法を提供するものである。

【課題を解決するための手段】

【0013】

より具体的には、本発明によれば、上記の目的を達成するため、まず、光ディスクを回転駆動手段によって回転駆動しながらレーザダイオードからのレーザ光を光ディスクの記録面に照射して情報を記録する光ディスク装置であって、前記レーザダイオードに近接して、前記レーザダイオードから発光されるレーザ光をモニタするためのモニタ手段が設けられた光ディスク装置において、さらに、前記モニタ手段により検出された、装置の記録動作時において前記レーザダイオードから発光されたレーザ光の強度を時系列的に比較することによって前記レーザダイオードの異常状態を検出し、前記異常状態の検出に応じて、前記回転駆動手段による光ディスクの回転速度を制御する制御手段を備えている光ディスク装置が提供される。

【0014】

また、本発明によれば、やはり、上記の目的を達成するため、光ディスクを回転駆動手段によって回転駆動しながらレーザダイオードからのレーザ光を光ディスクの記録面に照射して情報を記録すると共に、前記レーザダイオードに近接して、前記レーザダイオードから発光されるレーザ光をモニタするためのモニタ手段が設けられた光ディスク装置の制御方法であって、前記モニタ手段により検出された、装置の記録動作時において前記レーザダイオードから発光されたレーザ光の強度を時系列的に比較することによって前記レーザダイオードの異常状態を検出し、前記異常状態の検出に応じて、前記回転駆動手段による光ディスクの回転速度を制御する光ディスク装置の制御方法が提供される。

【0015】

加えて、本発明によれば、前記に記載した光ディスク装置又は光ディスク装置の制御方法において、前記制御手段は、前記レーザダイオードにおける駆動電流又は駆動電圧と発光出力との線形特性を利用して前記レーザダイオードの異常状態を検出するものでもよく、又は、前記異常状態の検出時には、前記回転駆動手段による光ディスクの回転速度を低減するものでもよい。

【0016】

さらに、本発明によれば、前記において、さらに、少なくとも、記録動作時における前記レーザダイオードから発光されたレーザ光の強度を記憶する手段を備えており、かつ、前記制御手段は、前記モニタ手段により検出された現在のレーザ光強度と、前記記憶手段に記憶された以前のレーザ光強度とを比較することによって前記レーザダイオードの異常状態を検出することが好ましく、又は、前記制御手段は、更に、前記回転駆動手段による光ディスクの回転速度を検出し、当該回転速度を低減可能か否かを判定して前記回転速度を制御するものであることが好ましい。そして、本発明によれば、前記制御手段は、可能であると判定された場合には回転速度を低減し、他方、前記回転速度を低減することが不可能であると判定した場合には、前記回転駆動手段による光ディスクの回転を停止するものである。そして、前記光ディスク装置は、その厚さ寸法が12.7mm～9.5mmの薄型である。

【発明の効果】**【0017】**

本発明になる光ディスク装置及び光ディスク装置の制御方法によれば、例えば、その厚さ寸法が12.7mm又は9.5mmのような、超薄型の光ディスク装置などにおけるレーザダイオードの劣化等に対応することが可能であり、もって、レーザダイオードの保護と共に、その記録品質の向上を実現することが可能となるという、優れた効果を発揮する。

【発明を実施するための最良の形態】**【0018】**

以下、本発明の実施の形態について、添付の図面を用いて詳細に説明する。

図4は、本発明の一実施の形態になる、光ディスク装置の全体構成を示すブロック図である。図において、書き換え可能な記録媒体である光ディスク101には光ピックアップ102からレーザビームが照射される。また、光ディスク101から反射された反射光は、光ピックアップ102のフォトディテクタで検出され、I-Vアンプ104でフォトディテクタからの出力を電圧に変換する。なお、本例では、光ピックアップ102は、半導体レーザ（レーザダイオード）、対物レンズ等の光学系、フォーカシングアクチュエータ、トラッキングアクチュエータ、フォトディテクタ、及びレンズポジションセンサ等で構成される。

【0019】

I-Vアンプ104の出力はアナログ信号処理回路108に入力され、ここでI-Vアンプ104の出力は演算され、フォーカスエラー信号、トラッキングエラー信号、ウォブリング信号を生成し、フォーカシング及びトラッキング処理部107に入力され、フォーカスエラー信号、トラッキングエラー信号に基づいて、フォーカシングアクチュエータ、トラッキングアクチュエータの制御を行う。アナログ信号処理回路108から得られたRF信号は、イコライザ113でRF信号の波形等化が行われ、二値化回路117で二値化され、PLL回路116に入力される。PLL回路116で二値化信号からチャネルクロックが生成され、デコーダ118に入力される。デコーダ118ではPLL回路116で作成したチャネルクロックで二値化信号をデコードして、データを復調する。従って、デコーダ118の出力端子には再生データが得られる。

【0020】

図中の符号109は、光ディスク101の試し書き領域（PCA）に試し書きした際に、光ディスク101から得られた反射光に相当する二値化されたデータを処理する反射光

処理部であり、反射光処理部 109 の出力は MPU 119 に入力され、MPU 119 の出力によってレーザドライバ 105 に設定するパラメータを微調整する。従って、反射光処理部 109 の出力を用いて、ランニング OPC (OPC: Optimum Power Calibration) を行うことができる。112 はアシンメトリ処理部であり、アナログ信号処理回路 108 から出力された RF 信号から記録パワー毎のベータ (β) 値を作成する。従って、このデータを MPU 119 に入力することによって、 β 値を基に最適パワーレベルを決定することができる。なお、MPU 119 では、各回路へのクロックや制御信号の供給や割り込み信号の処理、ファームウェア (F/W) の制御等を行う。114 はウォブル処理部であり、アナログ信号処理回路 108 で生成されたウォブル信号からウォブル周期を作成する。このデータは MPU 119 及びスピンドル制御回路 111 に入力される。ウォブル周期はクロックの生成やスピンドル制御に使用される。また、セクタ内のシンクフレームタイミングもウォブル周期で作成することができる。

【0021】

記録データは、エンコーダ 115 で 8/16 変調され、記録パルス発生器 110 に入力される。記録パルス発生器 110 では、エンコーダ 115 から入力された変調データから NRZI を生成して、レーザ制御ドライバ 105 に出力される。レーザ制御ドライバ 105 では、入力された NRZI 信号を発光波形に変換し、半導体レーザ (レーザダイオード: 図示せず) のパワーレベル、発光パルス幅の制御を行う。

【0022】

スピンドル制御回路 111 は、ウォブル処理部 114 から入力されたウォブル信号及び MPU 119 の固定周期発生器から入力された信号によって、ドライバ駆動のための周波数を生成する。スピンドル制御ドライバ 106 は、CAV 制御時にはスピンドル制御回路 111 から入力された倍速に応じた一定周波数を電圧に変換してスピンドルモータ 103 を駆動する。また、CLV 制御時には、スピンドル制御回路 111 から入力されるウォブル信号周期に基づいて生成された可変周波数を電圧変換してスピンドルモータ 103 に供給する。

【0023】

デコーダ 118 では、PLL 回路 116 で作成したチャネルクロックで二値化信号をデコードして、データを復調すると共に、デコーダ 118 は、セクタアドレス毎に、デコード完了報告と共に当該デコードデータに訂正誤りがあるか否かを、MPU 119 に報告する。MPU 119 は、デコーダ 118 からの報告により、メモリ 121 にセクタアドレス毎に、データの訂正誤りの有無とそれを用いて計算されるエラー発生頻度、リードリトライ回数、及び、予め作製されているエラー発生頻度とリードリトライ回数の関係を表すテーブルを記憶している。

【0024】

また、デコーダ 118 で復調された正常なデータ及び訂正誤りを含むデータは、アドレス情報付きでメモリコントローラ 122 に入力され、このメモリコントローラ 122 の制御に基づいて、バッファメモリ 123 に入力される。MPU 119 はメモリコントローラ 122 に対して破棄命令を入力することによって、バッファメモリ 123 に記憶されている訂正誤りを含むデータを破棄することができる。従って、バッファメモリ 123 には、正常なデータ、リードリトライによって得られ、訂正誤りを含むデータと置換された正常なデータ、及び、リードリトライしても正常なデータが得られず、訂正誤りを含むデータが記憶されている。MPU 119 はバッファメモリ 123 に記憶されたデータの出力方法を選択することができる。MPU 119 からメモリコントローラ 122 に発行される命令に基づいて、メモリコントローラ 122 は、バッファメモリ 123 に記憶されたデータをホストインターフェース回路 124、オーディオ DAC 125 に入力する。この結果、ホストインターフェース回路 124 より、デジタルデータ信号が、オーディオ DAC 125 より、アナログオーディオ信号が出力される。

【0025】

次に、添付の図 1 には、上記にその全体構成を説明した光ディスク装置のうち、本発明

に関連する部分だけを、特に、その光ピックアップ102を中心にして示している。すなわち、ピックアップ内には、光ディスクへの記録再生を行なうレーザ光を出力する半導体素子である、所謂、レーザダイオードLDと共に、これに隣接して配置され、このレーザダイオードの出力（光強度）を検出するための検出素子である、所謂、フロントモニタダイオードFMDが設けられている。

【0026】

このフロントモニタダイオードFMDによって検出された検出信号は、図示のように、比較器201の負の入力端子に入力され、所定の電圧設定値と比較され、レーザドライバ202を介してレーザダイオードLDへの駆動電圧（又は電流）をフィードバック制御する。同時に、このフロントモニタダイオードFMDからの検出信号は、上記比較器201の出力と共にA/D変換器203へ入力され、デジタル信号に変換される。これにより、光ディスクへの記録時におけるレーザドライバ202の駆動電圧と共に、フロントモニタダイオードFMDへの戻り光レベル（すなわち、レーザダイオードLDからの実際の光出力強度）とがモニタされることとなる。なお、後にも説明するが、このA/D変換器203は、これら上記にて取得後にデジタル変換されたレーザダイオードLDへの駆動電圧（又は電流）値とフロントモニタダイオードFMDの電圧（検出信号）値を、キャッシュメモリ204内に記憶しておく。

【0027】

一方、制御部205は、上記A/D変換器203からのレーザダイオードLDの駆動電圧とフロントモニタダイオードFMDの電圧とを、上記キャッシュメモリ204内に記憶した前回のLD駆動電圧とFMD電圧と比較し、これにより、レーザダイオードの劣化、特に、駆動電流とレーザ出力との間の線形がくずれてしまう、所謂、キンクと呼ばれる現象が発生しているか否かを判定する。その結果、制御部205は、キンクと呼ばれる現象が発生していると判定された場合には、上記レーザドライバ202を介してレーザダイオードLDをより安全に駆動可能なパワー領域で駆動するようにその駆動電圧を変更（低減）すると共に、メモリ206内に予め記憶されている記録可能な速度情報と現在の記録速度とを比較し、駆動電圧の変更（低減）に伴って変更（低下）されたレーザダイオードLDの出力パワー（低パワー）でも記録可能な最適な回転速度を判定し、それに対応する回転速度制御信号をスピンドルモータ207へ出力する。

【0028】

以上に概略を説明した上記図1に示した回路における制御動作の詳細を、添付の図2のフローチャートを参照しながら、以下により詳細に説明する。なお、このフローチャートにより示した処理は、図3に示したMPU119により、例えば、1秒程度のサイクルにより繰り返して実行されるものである。

【0029】

図2に示す処理において、まず、光ディスク装置が記録動作中であることを確認する（ステップS21）。すなわち、この処理は、上述したように装置が光ディスクへ記録している場合に生じる課題に対処するためであることによる。その後、上記A/D変換器203からの出力により、フロントモニタダイオードFMDの電圧（FMD電圧）と、レーザダイオードLDの駆動電圧（レーザ駆動電圧）との2つの値を検出する（ステップS22）。

【0030】

次に、上記で検出した2つの現在取得値と、先に検出された2つの前取得値とを比較する。すなわち、現在検出されたFMD電圧とレーザ駆動電圧の値を、上記図1のキャッシュメモリ204内に記憶された前回のFMD電圧とレーザ駆動電圧の値に対して比較する（ステップS23）。なお、この時、例えば、この処理が最初に行われた場合には、「異常無し」と判定して、その現取得値を上記キャッシュメモリ204内に保存する（ステップS24）。その後、光ディスク装置が記録動作を継続していることを確認し（ステップS25）、再び、上記のステップS21へ戻る。

【0031】

ここで、上記ステップS23における「異常」の有り、無しの判定について説明する。通常、レーザダイオードは、添付の図3に実線Aで示すように、設定される駆動領域内においては、レーザ駆動電圧（又は電流）に比例してその光出力を増加する、所謂、線形の出力特性を示す。

【0032】

しかしながら、レーザダイオードの劣化や高温下での使用等の原因により、図4に破線BやCによって示すように、このレーザ駆動電圧（又は電流）と光出力との線形が崩れてしまうキンクと呼ばれる現象が発生する（破線B）。すなわち、上記にも述べたように、レーザダイオードLDの駆動電圧とフロントモニタダイオードFMDの電圧とをモニタした場合、例えば、レーザ駆動電圧が増加しているにもかかわらず、FMD電圧が減少するような場合がある。なお、かかる現象は、特に、その厚さ寸法が12.7mm又は9.5mmのような、超薄型の光ディスク装置において著しく、その原因としては、装置の薄型化に共なって装置内部での空気の流れが制限されることから、特に、発熱源でもあるレーザダイオードの周辺が高温になり易いことによると推測される。

【0033】

本実施例では、かかる現象が生じた場合に、レーザダイオードに「異常」があるものと判定し、その駆動領域、特に、高出力領域の上限を下げてやることにより、レーザダイオードを保護しようとするものである。また、それと同時に、レーザダイオードからの光出力の低下に伴って、記録動作中の光ディスクの回転速度（記録速度）をも低減することにより、レーザダイオードが低パワーでも光ディスクへの記録動作を確実に実行可能にすることにより、記録品質を向上されるものである。

【0034】

そこで、より詳細には、上記のステップS23において、現在検出されたFMD電圧とレーザ駆動電圧の値を、前回のFMD電圧とレーザ駆動電圧の値に対して比較することにより、記録動作中のレーザダイオードに、レーザ駆動電圧と光出力の線形が崩れるキンク現象や、高温下での使用による出力特性の劣化が生じていないかを判定する。

【0035】

なお、上記のステップS23において判定する際、例えば、以下の式によって、レーザ駆動電圧 V_{dr} の変化と光出力 P_{out} の変化との比 R を算出し、この比が所定の範囲内に収まっているか否かによって「異常」の有無を判定することも出来る。

$$R = (P_n - P_{n-1}) / (V_n - V_{n-1}) \cdots \text{(式1)}$$

$$R_{low} \leq R \leq R_{up} \cdots \text{(式2)}$$

【0036】

ここで、 R_{low} は上記所定の範囲の下限値を、そして、 R_{up} はその上限値を示す。しかしながら、本実施例では、上記の方法に限定されることなく、例えば、現在の検出値と前回の検出値だけではなく、更に以前に検出した値を記憶しておき、これとの比較によって、上述したキンク現象や、高温下での使用による出力特性の劣化を検出してもよい。または、レーザ駆動電圧 V_{dr} が変化していない場合には、単に、光出力 P_{out} の変化だけを以前の値と比較し、その変化が所定の範囲内であるか否かを判定することによって「異常」の有無を判定することも可能である。更には、その際、装置内（特に、ピックアップ内部）の温度を検出し、この検出温度によって上記所定の範囲の上下限值、又は、上記の範囲を可変するようにすることも可能である。

【0037】

そして、上記ステップS23において「異常有り」と判定された場合には、その時の記録速度を判定する（S26）。これにより、メモリ内に記憶されている記録可能な速度（例えば、ドライブ内のF/Wにて定義）と現在設定されている記録速度とを比較し、記録速度の減速が可能であるか否かを判定する。より具体的には、現在設定されている速度が、記録可能な速度のうちで最も低い記録速度と一致している場合には、これ以上の記録速度の減速は不可能であることから、「減速不可能」と判定し、他方、それ以外の場合には

「減速可能」と判定することとなる。

【0038】

その後、上記のステップ S 2 6 において「減速不可能」と判定された場合には、上記制御部から出力されるイネーブル信号を OFF に設定することによりレーザダイオードを消灯し、記録動作を中止し（S 2 7）、その処理を終了する。なお、ここで、イネーブル信号とは、上記レーザドライバへの入力の有効／無効を選択するための信号である。つまり、レーザドライバからレーザダイオードのレーザ発光のための電圧が設定されていても、このイネーブル信号を OFF に設定することにより無効化することにより、レーザダイオードは発光しないこととなる。

【0039】

他方、上記のステップ S 2 6 において「減速可能」と判定された場合には、制御部はスピンドルモータを制御して、記録速度をより一段低い速度へ減速し（S 2 8）、その後、再び上記ステップ S 2 2 へ戻る。これにより、レーザドライバでは、記録速度が減速されたことから、その光出力を低減することが可能となる。すなわち、上記のキンク現象や出力特性の劣化が生じない領域における駆動電圧によって、レーザダイオードを安全に発光させると共に、高品質の記録動作が可能となる。

【0040】

また、上記では、記録速度の減速を、一段低い速度へ減速するものとして説明したが、しかしながら、本発明はそれのみに限定されることなく、例えば、CLV方式とCAV方式とを、適宜、切り替える制御方式の場合には、CAV（定角速度）からCLV（定線速度）制御に切り換えるなどの記録速度の減速を行なってもよいことは言うまでもない。

【図面の簡単な説明】

【0041】

【図 1】本発明になる光ディスク装置の構成のうち、その特徴となる光ピックアップを中心に示す図である。

【図 2】上記本発明になる光ディスク装置の制御動作を示すフローチャート図である。

【図 3】上記本発明になる光ディスク装置における「異常」を説明するため、レーザダイオードの出力特性の一例を示す図である。

【図 4】本発明の一実施の形態になる光ディスク装置の全体構成を示すブロック図である。

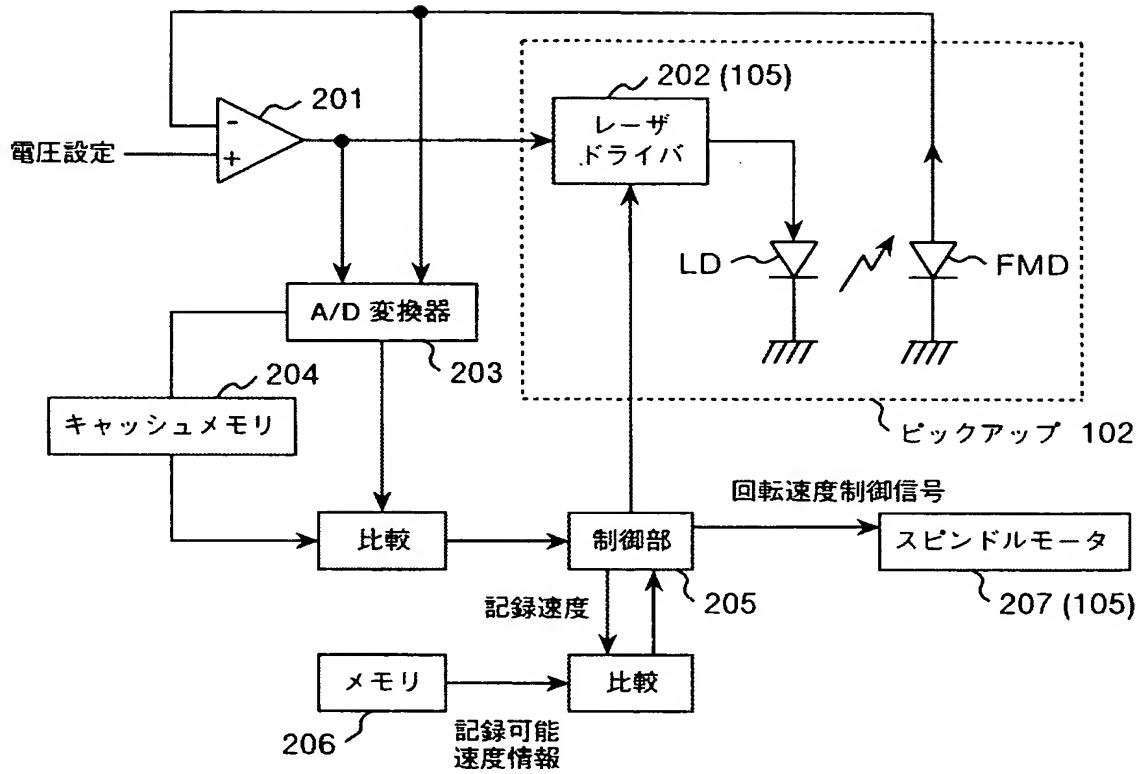
【符号の説明】

【0042】

LD…レーザダイオード
FMD…フロントモニタダイオード
102…光ピックアップ
207（105）…スピンドルモータ
201…比較器
202…レーザドライバ
203…A/D変換器
204…キャッシュメモリ
205…制御部
206…メモリ

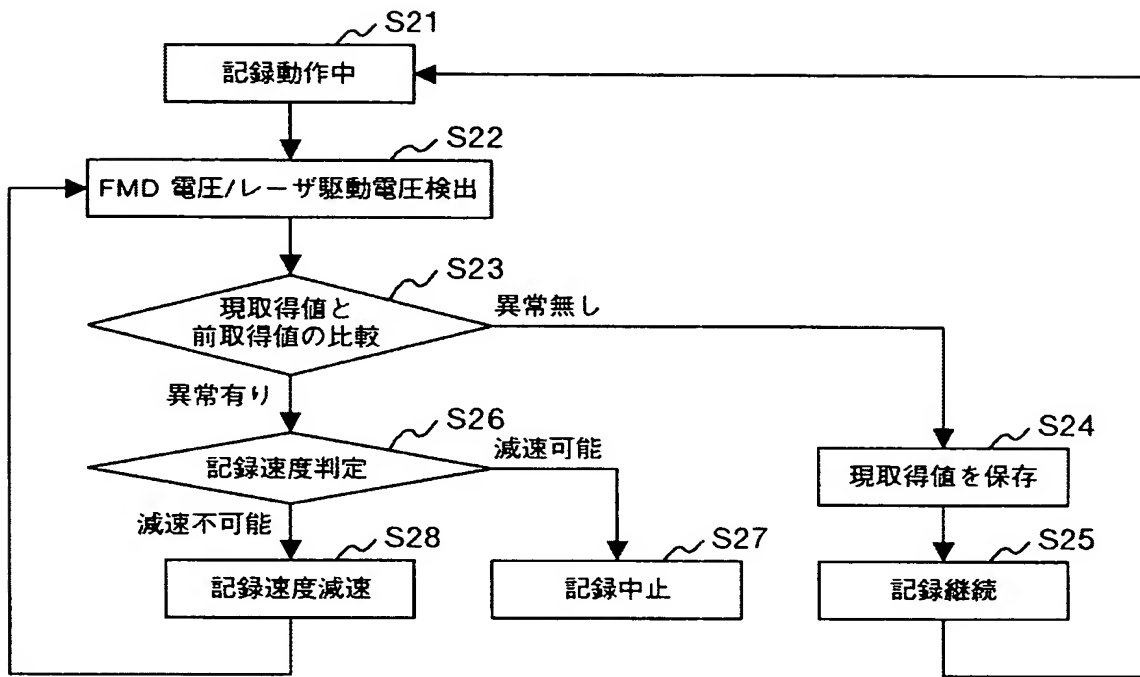
【書類名】 図面
【図 1】

図 1



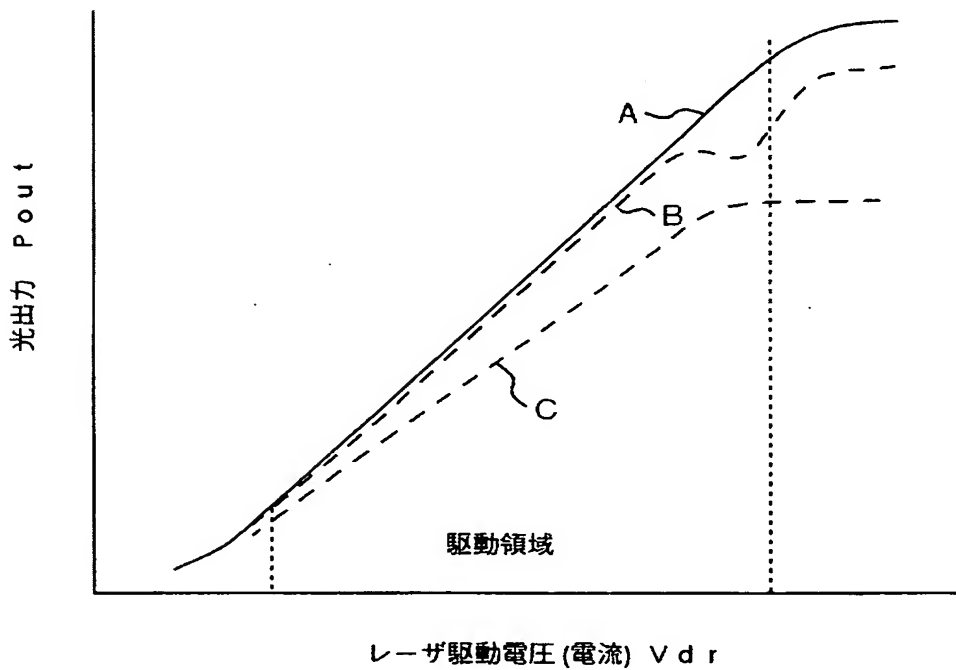
【図 2】

図 2



【図 3】

図 3



【図 4】

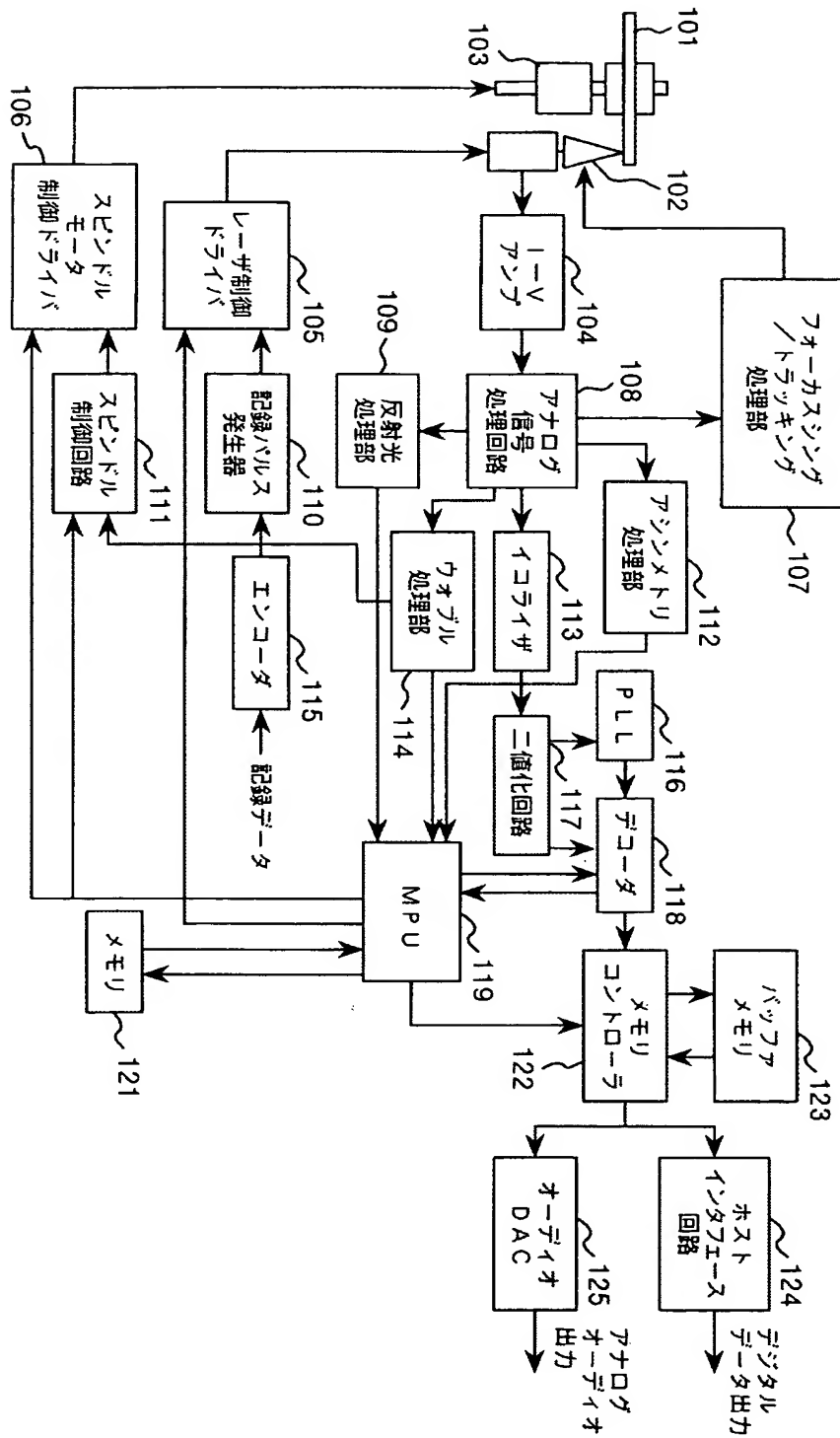


図 4

【書類名】 要約書**【要約】**

【課題】 レーザダイオードの劣化等に対応可能で、レーザダイオードの保護と記録品質の向上を実現可能な光ディスク装置とその制御方法を提供する。

【解決手段】 スピンドルモータ 2 0 7 により光ディスクを回転駆動しながらレーザダイオード LD からのレーザ光をその記録面に照射して情報を記録すると共に、LD からのレーザ光をモニタするフロントモニタダイオード FMD が設けられた光ディスク装置では、制御部 2 0 5 は、装置の記録動作時において、FMD で検出したレーザ光出力を、それ以前に検出したレーザ光出力と比較することにより、特に、高温下での駆動に起因する駆動特性の線形性が崩れるキンク現象を含むレーザダイオードの劣化を検出すると共に、光ディスクの回転速度を低減するように制御することにより、レーザダイオードの保護と記録品質の向上を実現。特に、超薄型の光ディスク装置に好適である。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 3 1 2 2 5 5

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[5 0 1 0 0 9 8 4 9]

1. 変更年月日

2 0 0 3 年 3 月 5 日

[変更理由]

住所変更

住 所

東京都港区海岸三丁目 2 2 番 2 3 号

氏 名

株式会社日立エルジーデータストレージ